

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-114553

(43)Date of publication of application : 16.04.2002

(51)Int.Cl.

C04B 28/02
C04B 22/00
C04B 24/00
C04B 24/02
C04B 24/04
// C09K 5/06

(21)Application number : 2000-305872

(71)Applicant : ASAHI KASEI CORP
MITSUBISHI PAPER MILLS LTD

(22)Date of filing : 05.10.2000

(72)Inventor : MATSUSHITA SHINICHI
AOKI KENSUKE
ISHIGURO MAMORU

(54) LATENT HEAT STORAGE CEMENT-BASED BUILDING MATERIAL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a latent heat storage cement-based building material which exhibits very small dimension change before and after the phase transition temperature.

SOLUTION: This building material is obtained by incorporating a micro- encapsulated latent heat storage material having a volume average particle size of ≥ 0.5 and ≤ 50 μm and mixing ≥ 50 and ≤ 500 pts.wt. of a porous calcium silicate powder to 100 pts.wt. of cement, and then forming and curing. It is preferable that the coating film of each microcapsule is a melamine-formalin resin or a urea-formalin resin.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-114553

(P2002-114553A)

(43) 公開日 平成14年4月16日 (2002. 4. 16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
C 0 4 B 28/02		C 0 4 B 28/02	4 G 0 1 2
22/00		22/00	
24/00		24/00	
24/02		24/02	
24/04		24/04	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-305872 (P2000-305872)

(22) 出願日 平成12年10月5日 (2000. 10. 5)

(71) 出願人 000000033

旭化成株式会社

大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号

(71) 出願人 000005980

三菱製紙株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目4番2号

(72) 発明者 松下 晋一

茨城県猿島郡境町大字染谷106 旭化成工業株式会社内

(74) 代理人 100066784

弁理士 中川 周吉 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 潜熱蓄熱セメント系建材

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、相転移温度前後での寸法変化が極めて小さい潜熱蓄熱セメント系建材を提供することを可能にすることを目的としている。

【解決手段】 体積平均粒子径が0.5 μ m以上、且つ50 μ m以下であるマイクロカプセル化潜熱蓄熱材を含有し、セメント100重量部に対して50重量部以上、且つ500重量部以下の多孔質珪酸カルシウム粉体を混合し、成型、養生させて建材を得る。マイクロカプセルの皮膜はメラミンホルマリン樹脂、尿素ホルマリン樹脂が好ましい。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 セメント100重量部に対して体積平均粒子径が $0.5\mu\text{m}$ 以上、且つ $50\mu\text{m}$ 以下の潜熱蓄熱材のマイクロカプセルが1重量部以上、且つ200重量部以下の範囲で混合されたことを特徴とする潜熱蓄熱セメント系建材。

【請求項2】 セメント100重量部に対して50重量部以上、且つ500重量部以下の多孔質珪酸カルシウム粉体と、体積平均粒子径が $0.5\mu\text{m}$ 以上、且つ $50\mu\text{m}$ 以下の潜熱蓄熱材のマイクロカプセルがセメントと多孔質珪酸カルシウム粉体の混合物100重量部に対して1重量部以上、且つ200重量部以下の範囲で混合されたことを特徴とする潜熱蓄熱セメント系建材。

【請求項3】 前記マイクロカプセルの皮膜がメラミンホルマリン樹脂、尿素ホルマリン樹脂の何れか1つからなることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の潜熱蓄熱セメント系建材。

【請求項4】 前記多孔質珪酸カルシウム粉体の体積平均粒子径が $5\mu\text{m}$ 以上、且つ $100\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項2に記載の潜熱蓄熱セメント系建材。

【請求項5】 前記潜熱蓄熱材の融点が 5°C 以上、且つ 50°C 以下であることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の潜熱蓄熱セメント系建材。

【請求項6】 少なくとも2種類以上の融点を有する潜熱蓄熱材を別々に内包したマイクロカプセルを含有することを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の潜熱蓄熱セメント系建材。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、壁、床、天井等を使用され、一般建築物、住宅等の蓄熱構造に用いられるセメント系建材に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、住宅等の建築においては、ボード建材を構造躯体に取り付ける工法が多用されている。ボード建材自体には躯体としての強度を持たせずに済むので、軽量、薄型の部材で住宅を構成でき、施工の簡略化や工期短縮に著しく寄与している。

【0003】しかし、このような住宅では建物の熱容量が極めて小さくなることが多い。そのため、室内温度や壁面温度が外界の環境温度に対して敏感に連動し、室内の温度変化が大きくなる傾向がある。したがって、断熱性能を高めるとともに、電力やガスなどのエネルギーを大量に消費する空調設備を使用して快適温度を維持しているのが現状である。

【0004】一方、太陽熱や空調の熱などを蓄え、必要な時にそれを取り出すようにする所謂、蓄熱技術を住宅に応用することによって、快適性や省エネルギー性を向上させようとする試みも行われている。しかし、十分な

蓄熱容量を確保するためには、相応の容積が必要であり、躯体自体がコンクリートなどで構成されている建物以外においては、新たに蓄熱部材を設けるために相応するスペースを確保する必要が生じていた。

【0005】蓄熱機能を付与するためにコンクリートを打設したり、煉瓦や砂を敷き詰めたりする等の方法が用いられているが、施工管理が煩雑になる上、重量物であるために、その設置部位は一階床部分などに限られていた。

【0006】住宅に用いられるボード部材には様々な種類があるが、それぞれの材料の特性を考慮して、適した部位に施工されている。セメントを結合材としたボード材料は比較的高い強度を持ち、耐水性に優れるという特徴を有するため、住宅用ボード材料として極めて有用である。

【0007】そのまま蓄熱部材として利用することも考えられるが、板厚を厚くしなければ十分な蓄熱容量を確保出来ず、そうすると重量が大きくなってしまいう問題点を有していた。そこで、セメント系材料に潜熱蓄熱機能を付与し、ボード状で軽量でありながら、蓄熱材として利用出来る新規建材の出現が望まれている。

【0008】一般に、セメント材料は、水和反応によって生成した水和物が、組成物内の粒子間空隙に析出し、これを充填していくことによって硬化し、強度が出現する。水和反応に影響する要因は極めて多く、潜熱蓄熱効果を有する材料をそのまま混ぜ込んで、十分な固定化効果が得られず、水和の進行阻害による硬化不良や、内容物の漏出が発生し易かった。

【0009】その対策として、マイクロカプセル化等の手段によって水和反応相と隔離する手法が考えられるが、マイクロカプセルが破壊することなく原料組成物中に分散したり、成形工程において良好な流動特性を維持することは困難であった。

【0010】また、潜熱蓄熱材は、相転移点で不連続な体積変化をするため、マイクロカプセル化されていても、その大きさは変化する。そのため、相変化に伴う体積変化が直接的にセメント基材に伝わり、材料の変形や、亀裂発生原因の一つになってしまうという問題があった。

【0011】潜熱蓄熱材と建材を融合させた複合建材を実現するためには、建材内に内蔵された相変化材料の融解時の流出を防ぐ必要がある。例えば、特開平2-298759号公報（公知例1）のように樹脂製容器で封入したり、特開平5-1281号公報（公知例2）のように樹脂材料へ含浸一体化したり、特開平8-219673号公報（公知例3）のようにアルミラミネートフィルムで密封する等の手段が開示されている。

【0012】また、特開昭61-235485号公報（公知例4）では、潜熱蓄熱材を有機質被膜により被覆して粒径 $50\mu\text{m}$ ～ 2mm 程度の微小粒状とし、コンクリート等

の母材内に分散させている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述の従来例において、前述の公知例1～3のように容器への封入や、表面を被覆する方法では、蓄熱材の切断や孔あけ等の加工が不可能である。また、相変化材料と親和性が高い樹脂材料に含浸させたり、練り込んだりした場合であっても、蓄熱材の漏出を防止するには不十分であった。

【0014】また、前述の公知例4では、混練時に強い撹拌を与えると有機質被膜が破壊して潜熱蓄熱材の漏出が起り、反対に有機質被膜の破壊を避けるために混練が不足すると、材料の均一性が損なわれて材料強度が低下する等の問題があった。

【0015】本発明は前記課題を解決するものであり、その目的とするところは、通常のセメント系ボード材料と同様に、切断や孔あけ加工を行っても性能低下が起こることがなく、特殊な施工方法を必要としない潜熱蓄熱セメント系建材、及び潜熱蓄熱材の相転移に伴う体積変化の影響が極めて小さく、安定した部材寸法を保持出来る潜熱蓄熱セメント系建材を提供するものである。

【0016】

【課題を解決するための手段】発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、体積平均粒子径0.5 μ m以上、且つ50 μ m以下のマイクロカプセル化潜熱蓄熱材をセメント系基材に分散一体化させるにあたり、多孔質珪酸カルシウム粉体を一定量以上共存させることによって、相転移点での体積変化の影響が極めて少ない材料が得られることを見出した。

【0017】そこで、前記目的を達成するための本発明に係る代表的な構成は、セメント100重量部に対して体積平均粒子径が0.5 μ m以上、且つ50 μ m以下の潜熱蓄熱材のマイクロカプセルが1重量部以上、且つ200重量部以下の範囲で混合されたことを特徴とする潜熱蓄熱セメント系建材である。

【0018】

【発明の実施の形態】以下に、本発明に係る潜熱蓄熱セメント系建材について、詳細に説明する。一般に潜熱蓄熱材をマイクロカプセル化する方法としては、複合エマルジョン法によるカプセル化法（特開昭62-1452号公報）、蓄熱材粒子の表面に熱可塑性樹脂を噴霧する方法（特開昭62-45680号公報）、蓄熱材粒子の表面に液中で熱可塑性樹脂を形成する方法（特開昭62-149334号公報）、蓄熱材粒子の表面でモノマーを重合させ被覆する方法（特開昭62-225241号公報）、界面重合反応によるポリアミド皮膜マイクロカプセルの製法（特開平2-258052号公報）等に記載されている方法を用いることが出来るため、ここでは説明を省略する。

【0019】マイクロカプセルの膜材としては、界面重合法、インサイチュー（in-situ）法等の手法で得られ

るポリスチレン、ポリアクリロニトリル、ポリアミド、ポリアクリルアミド、エチルセルロース、ポリウレタン、アミノプラスト樹脂、またはゼラチンとカルボキシメチルセルロース若しくはアラビアゴムとのコアセルベーション法を利用した合成あるいは天然の樹脂が用いられるが、本発明のように、マイクロカプセルを破壊せずに母材中に分散させることを考慮すれば、物理的、化学的に安定なインサイチュー法によるメラミンホルマリン樹脂皮膜、尿素ホルマリン樹脂皮膜を用いたマイクロカプセルを使用することが特に好ましい。

【0020】一般に体積平均粒子径が大きいマイクロカプセルは、撹拌や成形時に生じる剪断力などによりカプセルが破壊し易くなる。粒子径の大きいカプセルでは、基材中に均一に分散させても、母材とカプセルとの界面が欠陥になりやすく、曲げ強度等の機械的性質が低下する。加えて、母材との比重差による材料の分離が発生し易くなる等の問題がある。

【0021】また、原料粉体の粒子径よりも著しく大きいカプセルを混入すると、カプセルの存在によって組成物の流動特性が著しく悪化し、製造上好ましくないため潜熱蓄熱材のマイクロカプセルの体積平均粒子径は0.5 μ m以上、且つ50 μ m以下の範囲にすることが好ましい。

【0022】この粒子径の範囲より小さいマイクロカプセルは、安定して製造することが技術的に難しく、製造コストが高くなるばかりでなく、カプセルの表面積が著しく大きくなるので撹拌時に必要な水量がかえって多くなり、ボードの機械的強度を低下させる傾向があるので、好ましくない。

【0023】尚、本発明のマイクロカプセル粒子径は、米国コールター社製粒度測定装置「コールターカウンターマルチサイザー」を用いて得られた体積平均粒子径を示す。マイクロカプセルの粒子径は、乳化剤の種類と濃度、乳化時の乳化液の温度、乳化比（水相と油相の体積比率）、乳化機、分散機等と称される微粒化装置の運転条件（撹拌回転数、時間等）等を適宜調節して所望の粒子径に設定される。

【0024】相変化を利用した潜熱蓄熱材においては、相転移点における体積変化がおこり、マイクロカプセルの体積も変動する。マイクロカプセルが基材中に隙間なく埋め込まれている場合、カプセル自体の体積変化が直接的に基材に伝わるため、部材寸法の変化が比較的大きくなる。

【0025】本発明では、多孔質珪酸カルシウム粉体を組成物中に一定量以上含有させることを特徴としており、これによって、潜熱蓄熱マイクロカプセルの体積変化に起因する材料の寸法変化を極めて小さくすることが可能になる。

【0026】珪酸カルシウムは化学的に極めて安定であるため、セメントの水和や強度発現に殆ど影響を与えない。

い。また、多孔質体であることによって、極めて粒径の小さいマイクロカプセルは粉体細孔内や表面の凹部などにおいて周囲を強く拘束されない状態で存在することができ、カプセルの体積変化に伴う部材の寸法変化を緩和する。また多孔質であるためマイクロカプセルが破壊した場合、潜熱蓄熱材を細孔内に保持し、漏出を防止する。

【0027】多孔質珪酸カルシウム粉体としては、例えば珪石のような珪酸質材料とセメント、生石灰のような石灰質原料とを混合したスラリー状物に発泡剤、気泡剤等の気泡生成剤を添加混合した後発泡、硬化させ、高温高圧水蒸気養生して得られる人工鉱物等を粉砕したものを挙げることが出来る。また、軽量気泡コンクリートでもある多孔質珪酸カルシウムを使用して、それを粉砕して粉体としたものでもよい。

【0028】多孔質珪酸カルシウム粉体のセメントに対する含有量はセメント100重量部に対して50重量部以上が好ましい。より好ましくは100重量部以上、且つ500重量部以下の範囲が好ましい。

【0029】この範囲以上であると建材の機械強度が著しく低下し好ましくなく、逆に含有量が少ないと本発明で述べる潜熱蓄熱材の相変化時の製品寸法変化率が大きくなり好ましくない。

【0030】また、多孔質珪酸カルシウム粉体の体積平均粒子径は $5\mu\text{m}$ 以上、且つ $100\mu\text{m}$ 以下のものが好適に用いられる。この範囲より大きいと粉体の粗大な細孔が残存しているため、欠陥となり強度低下の原因となる。

【0031】体積平均粒子径が $5\mu\text{m}$ よりも小さいと、粉砕に非常にエネルギーと時間が必要であり生産性が低下する。尚、本発明の多孔質珪酸カルシウム粉体の粒子径はレーザー回折、散乱式粒度測定装置「マイクロトラックエイチアルエー粒度分布測定装置」を用い水を分散媒とした湿式測定で得られた体積平均粒子径を示す。

【0032】潜熱蓄熱材の相転移温度は特に限定されないが、快適な温度環境維持を目的とする場合には、潜熱蓄熱材の融点が 5°C 以上、且つ 50°C 以下が望ましい。

【0033】しかしながら、とりわけ日本の様な夏場と冬場の温度差が大きい気候風土においては、潜熱蓄熱材の融点を一定にしてしまうことは、いずれかの季節においては、その潜熱が全く機能していないということになるため、その土地の環境に応じた融点設定又は、少なくとも2種類以上の融点を有する潜熱蓄熱材を別々に内包したマイクロカプセルを組み合わせることが効果的である。

【0034】具体的には、夏場の室内の温度上昇を抑えるためには約 25°C 以上、且つ 30°C 以下に融点を有する潜熱蓄熱材のマイクロカプセルを用い、冬場の室温の低下を抑えるために 10°C 以上、且つ 20°C 以下に融点を有する潜熱蓄熱材のマイクロカプセルの2種類を含む

建材を用いることにより年間を通してより快適な室内環境を提供し得ることが期待出来る。

【0035】また、 25°C 以上、且つ 50°C 以下の比較的高い相転移温度の潜熱蓄熱材を使用することによって、床暖房システムの一部を構成させたり、 5°C 以上、且つ 25°C 以下の比較的低い相転移温度の潜熱蓄熱材を使用することによって、冷房システムの一部を構成させたりすることも可能である。

【0036】本発明の建材は、顕熱蓄熱材に比べて蓄熱量付与のために大きなスペースを必要としないから、従来の住宅設計を変えることなく、躯体構造に取り付けるだけで、蓄熱機能を付与することが出来る。もちろん、本発明による建材の使用目的および用途は、これらに限定されるものではない。

【0037】本発明で使用出来る潜熱蓄熱材としては、テトラデカン (C14)、ペンタデカン (C15)、ヘキサデカン (C16)、オクタデカン (C18) 等のノルマルパラフィン類や、無機系共晶物および無機系水和物、酢酸、カプリル酸等の脂肪酸類、ベンゼン、p-キシレン等の芳香族炭化水素化合物、パルミチン酸イソプロピル、ステアリン酸ブチル、デシルアルコール等のアルコール類等の化合物が挙げられ、好ましくは融解熱量が 80kJ/kg 以上の化合物で、化学的、物理的に安定でしかも安価なものが用いられる。これらは混合して用いても良いし、必要に応じ過冷却防止剤、比重調節剤、劣化防止剤等を添加することが出来る。

【0038】マイクロカプセル化潜熱蓄熱材は、水に均一に分散させたスラリーで添加することが好ましい。スラリーとして添加することにより、マイクロカプセル化潜熱蓄熱材が均一に分散した基材が容易に得られるだけでなく、混練、攪拌時などに、カプセル同士、あるいはカプセルと石膏粉体粒子との衝突や摩擦によるカプセルの破損を低減出来る。また、セメントの水和に必要な水分をスラリーから供給することにより、製造設備が簡略化される。

【0039】本発明の潜熱蓄熱建材中に占めるマイクロカプセルの含有量は、セメントと多孔質珪酸カルシウム粉体の混合物100重量部に対して1重量部以上、且つ200重量部以下の範囲、好ましくは10重量部以上、且つ150重量部以下の範囲であることが好ましい。

【0040】この範囲以上であると潜熱蓄熱性に富み好ましいが、完成した建材の物理的強度が著しく低下し好ましくなく、逆に含有量が少ないと本発明で述べる蓄熱効果に乏しくなり好ましくない。

【0041】マイクロカプセル化潜熱蓄熱材スラリーの固形分濃度は、 5% 以上、且つ 70% 以下であり、さらに好ましくは 30% 以上、且つ 50% 以下である。固形分濃度が高すぎる場合には水を添加して調節可能であるが固形分濃度が低すぎると、十分な量の蓄熱カプセルを混入できず、潜熱蓄熱材としての機能が十分発揮できな

いか、セメントとしての硬化に悪影響を与えるので好ましくない。

【0042】本発明において使用されるセメントとしては、普通、早強、中庸熱ポルトランドセメント、高炉、シリカ、フライアッシュセメントなどの混合セメント等、及びアルミナセメントなどが挙げられる。

【0043】これらは単独で用いても混合して用いてもよい。混練に必要な水分が不足すると、混練物の流動性が著しく悪くなり、均一な組成物が得られにくくなるばかりでなく、混練後の成形や施工が難しくなるため、あらかじめ潜熱蓄熱材スラリーに必要量の水を添加しておくことが好ましい。

【0044】また、分散材や補強繊維材料など、通常ボード状建材を製造する際に使用される各種材料を添加することが可能である。配合物の混練機は特に限定しないが、2軸強制攪拌ミキサー、アイリッヒミキサー、オムニミキサーなどを用いることが出来る。成型方法、及び養生方法としては通常セメント系建材の製造の用いられる方法が使用出来る。

【0045】

【実施例1】次に本発明に係る潜熱蓄熱セメント系建材の具体的な実施例を示す。

【0046】メラミン粉末6.2gに3.7%ホルムアルデヒド水溶液12gと水40gを加え、pHを8に調整した後、約70℃まで加熱してメラミンホルムアルデヒド初期縮合物水溶液を得た。pHを4.5に調整した10%スチレン無水マレイン酸共重合体のナトリウム塩水溶液100g中に、潜熱蓄熱材としてn-オクタデカン（融点27℃）8g部を激しく攪拌しながら添加し、平均粒子径が3.5μmになるまで乳化を行なった。

【0047】この乳化液に上記メラミン-ホルムアルデヒド初期縮合物水溶液全量を添加し70℃で2時間攪拌を施した後、pHを9に調整して固形分濃度45%の潜熱蓄熱材のマイクロカプセル分散液を得た。

【0048】珪酸質原料65%と石灰質原料35%とを主原料とする混合スラリーにアルミニウム粉末を添加して発泡硬化させた後、高温高圧水蒸気養生により水熱反応処理し、多孔質珪酸カルシウムを得た。

【0049】得られた多孔質珪酸カルシウムを体積平均粒子径30μmに粉碎した。多孔質珪酸カルシウム粉体の体積平均粒子径はレーザー回折、散乱式マイクロトラック-エイチアルエー粒度分布測定装置を用い、水を分散媒とした湿式測定法で測定した。

【0050】普通ポルトランドセメント430gと前記多孔質珪酸カルシウム粉体1000g、およびビニロン繊維7gとを5リットルオムニミキサーにて2分間混合

した後、前記蓄熱スラリーを1300g添加し、2分間混練した。得られたモルタルを、脱水プレス機によって300mm×400mmの金型を用いて脱水プレス成形し、約10mm厚の板状成形体を得た。成形体は60℃で12時間蒸気養生した。

【0051】溶剤抽出によってマイクロカプセルの破損に起因する潜熱蓄熱材の漏出量を測定し、カプセルの損傷状態を調べた結果、混入したマイクロカプセルのほとんどが破損せずに分散内在していることが明らかとなった。

【0052】得られた蓄熱ボードを環境温度が0℃以上、且つ50℃以下の変温試験槽の中に置き、蓄熱ボード中心部分の温度を測定したところ、27℃付近に温度の緩衝性が観測され、その付近の温度から容易に変化しにくい性質の建材が得られた。また、蓄熱ボードの24℃から30℃での長さ変化率は200μm/mであった。

【0053】

【比較例1】普通ポルトランドセメント1430gとビニロン繊維7gとを5リットルオムニミキサーにて2分間混合した後、前記蓄熱スラリーを1300g添加し、2分間混練した。得られたモルタルを、アタゴエンジニアリング製脱水プレス機によって300mm×400mmの金型を用いて脱水プレス成形し、約10mm厚の板状成形体を得た。成形体は60℃で12時間蒸気養生した。

【0054】得られた蓄熱ボードを環境温度が0℃以上、且つ50℃以下の変温試験槽の中に置き、蓄熱ボード中心部分の温度を測定したところ、27℃付近に温度の緩衝性が観測され、その付近の温度から容易に変化しにくい性質の建材が得られた。得られた蓄熱ボードの24℃から30℃での長さ変化率は1000μm/mであった。

【0055】

【比較例2】マイクロカプセルの平均粒子径を200μmとした以外は前記実施例1と同様にマイクロカプセルを調製し、尚かつ実施例1と同様の操作で蓄熱ボードを作製し、溶剤抽出法で破壊したマイクロカプセルの比率を測定したところ約80%以上の破壊が見られた。

【0056】

【発明の効果】本発明は、上述の如き構成と作用とを有するので、潜熱蓄熱建材およびその製造において、潜熱蓄熱材の相転移温度付近での長さ変化率が少なく、しかも混入した潜熱蓄熱材マイクロカプセルのほとんどが破損せずに分散内在出来る潜熱蓄熱セメント系建材の製造が可能となる。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード(参考)

// C 0 9 K 5/06

C 0 9 K 5/06

H

(72) 発明者 青木 謙介

静岡県富士市鮫島2番地の1 旭化成工業
株式会社内

(72) 発明者 石黒 守

茨城県つくば市和台46番地
Fターム(参考) 4G012 PA02 PA03 PA24